

01.4.2004

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月10日

出願番号  
Application Number: 特願2003-106883  
[ST. 10/C]: [JP2003-106883]

出願人  
Applicant(s): 岡谷電機産業株式会社

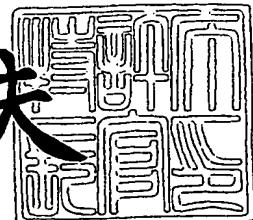
RECEIVED
27 MAY 2004
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P030D-0011  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01T 2/02  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県行田市斎条字江川1003 岡谷電機産業株式会社 埼玉技術センター内  
【氏名】 今井 孝一  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県行田市斎条字江川1003 岡谷電機産業株式会社 埼玉技術センター内  
【氏名】 堀 諭史  
【特許出願人】  
【識別番号】 000122690  
【氏名又は名称】 岡谷電機産業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100096002  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 奥田 弘之  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100091650  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 奥田 規之  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 067508  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電管

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の放電電極を放電間隙を隔てて配置すると共に、これを放電ガスと共に気密外囲器内に封入してなる放電管において、上記放電電極を、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅で構成したことを特徴とする放電管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は放電管に係り、特に、プロジェクターや自動車のメタルハライドランプ等の高圧放電ランプや、ガス調理器等の着火プラグに、点灯用又は着火用の定電圧を供給するためのスイッチングスパークギャップとして、或いは、サージ電圧を吸収するためのガスアレスタ（避雷管）として好適に使用できる放電管に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の放電管として、本出願人は、先に特開2003-7420号を提案した。この放電管60は、図2に示すように、両端が開口した絶縁材よりなる円筒状のケース部材62の両端開口部を、放電電極を兼ねた一対の蓋部材64、64で気密に閉塞することによって気密外囲器66を形成し、該気密外囲器66内に、所定の放電ガスを封入してなる。

【0003】

上記蓋部材64は、気密外囲器66の中心に向けて大きく突き出た平面状の放電電極部68と、ケース部材62の端面に接する接合部70を備えており、両蓋部材64、64の放電電極部68、68間に、所定の放電間隙72が形成されている。

また、上記ケース部材62の内壁面74には、微小放電間隙76を隔てて対向配置された一対のトリガ放電膜78、78が、複数組形成されている。一対のトリガ放電膜78、78の内、一方のトリガ放電膜78は、一方の放電電極部68と電気的に接続され

、他方のトリガ放電膜78は、他方の放電電極部68と電気的に接続されている。

上記放電電極部68の表面には、放電開始電圧の安定に効果的なアルカリヨウ化物が含有された絶縁性の被膜80が形成されている。

上記気密外囲器66内に封入する放電ガスとしては、例えば、アルゴン、ネオン、ヘリウム、キセノン等の希ガスあるいは窒素ガス等の不活性ガスの単体又は混合ガスが該当する。また、希ガスあるいは不活性ガスの単体又は混合ガスと、H<sub>2</sub>等の負極性ガスとの混合ガスが該当する。

#### 【0004】

上記構成を備えた放電管60の放電電極部68、68間に、当該放電管60の放電開始電圧以上の電圧が印加されると、トリガ放電膜78、78間の微小放電間隙76に電界が集中し、これにより微小放電間隙76に電子が放出されてトリガ放電としての沿面コロナ放電が発生する。次いで、この沿面コロナ放電は、電子のプライミング効果によってグロー放電へと移行する。そして、このグロー放電が放電電極部68、68間の放電間隙72へと転移し、主放電としてのアーク放電に移行するのである。

#### 【0005】

尚、この種従来の放電管60においては、放電電極部68の構成材料として無酸素銅が広く用いられている。その理由は、無酸素銅で構成された放電電極部68が、放電生成時に酸素等の不純ガスを放出することがなく、気密外囲器66内の放電ガス組成に悪影響を与えることがないためである。

#### 【特許文献1】

特開2003-7420号

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、無酸素銅の軟化温度（融点）は約200℃であり、上記の如く放電電極部68を無酸素銅で構成した場合、放電生成時に放電電極部68が高温の熱エネルギーを受けることにより、無酸素銅より成る放電電極部68が溶融して飛散するスパッタが発生し、このスパッタの発生が放電管60の寿命を短くする主因となっていた。

**【0007】**

この発明は、従来の上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、放電電極のスパッタを抑制し、放電管の寿命特性を向上させることある。

**【0008】****【課題を解決するための手段】**

本発明者は、放電電極の構成材料について種々検討を試みた結果、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅が放電電極のスパッタを抑制し、放電管の寿命特性の向上に極めて効果的であることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。

すなわち、本発明に係る放電管は、複数の放電電極を放電間隙を隔てて配置すると共に、これを放電ガスと共に気密外囲器内に封入してなる放電管において、上記放電電極を、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅で構成したことを特徴とする。

**【0009】**

本発明に係る放電管にあっては、放電電極を、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅で構成することにより、無酸素銅で放電電極を構成した従来の放電管60に比べて、放電管の寿命特性を向上させることができる。これは、以下の理由による。

すなわち、陰極側の放電電極は、放電生成時に常に陽イオンの衝撃及び高温の熱エネルギーを受けることにより、放電電極の電極材料が溶融して飛散するスパッタが発生し、その結果、陰極側の放電電極の電極材料が放電電極や気密外囲器の内壁に付着して黒化させ、これが、表面漏れ電流や気密外囲器の内壁電位を変化させて、放電管の寿命を短くしているのである。

しかしながら、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅は、軟化温度（融点）が約500℃であり、無酸素銅の軟化温度（融点）約200℃に比べて約2.5倍も高いことから、放電電極をジルコニウム銅で構成することにより、放電電極の熱エネルギー耐性が向上し、放電電極のスパッタによる消耗が抑制され、放電管の寿命特性が向上するのである。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

本発明に係る放電管10は、図1に示すように、両端が開口した絶縁材としてのセラミックよりなる円筒状のケース部材12の両端開口部を、放電電極を兼ねた一对の蓋部材14、14で気密に閉塞することによって気密外囲器16を形成してなる。

## 【0011】

上記蓋部材14は、気密外囲器16の中心に向けて大きく突き出た平面状の放電電極部18と、ケース部材12の端面に接する接合部20を備えており、両蓋部材14、14の放電電極部18、18間には、所定の放電間隙22が形成されている。尚、ケース部材12の端面と蓋部材14の接合部20とは、銀ろう等のシール材（図示せず）を介して気密封止されている。

## 【0012】

また、上記ケース部材12の内壁面24には、その両端が、放電電極を兼ねた上記蓋部材14、14と微小放電間隙26を隔てて対向配置された線状のトリガ放電膜28が複数形成されている。該トリガ放電膜28は、カーボン系材料等の導電性材料で構成されている。

## 【0013】

放電電極部18と接合部20を備えた上記蓋部材14は、無酸素銅にジルコニウム（Zr）を含有させたジルコニウム銅で構成されている。

このように、放電電極部18を、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅で構成することにより、無酸素銅で放電電極部68を構成した従来の放電管60に比べて、放電管10の寿命特性を向上させることができる。これは、以下の理由による。

すなわち、陰極側の放電電極部18は、放電生成時に常に陽イオンの衝撃及び高温の熱エネルギーを受けることにより、放電電極部18の電極材料が溶融して飛散するスパッタが発生し、その結果、陰極側の放電電極部18の電極材料が放電電極部18や気密外囲器16の内壁に付着して黒化させ、これが、表面漏れ電流や気密外囲器16の内壁電位を変化させて、放電管の寿命を短くしているのである。

しかしながら、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅は、軟化

温度（融点）が約500℃であり、無酸素銅の軟化温度（融点）約200℃に比べて約2.5倍も高いことから、放電電極部18をジルコニウム銅で構成することにより、放電電極部18の熱エネルギー耐性が向上し、放電電極部18のスパッタによる消耗が抑制され、放電管10の寿命特性が向上するのである。尚、ジルコニウムにはゲッター作用があるため、このゲッター作用による放電特性の向上効果も得られる。

放電電極部18を、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅で構成した場合においても、従来の無酸素銅で放電電極部68を構成した場合と同様に、放電生成時に酸素等の不純ガスを放出することがなく、気密外囲器16内の放電ガス組成に悪影響を与えることはない。

また、ジルコニウム銅の熱膨張係数は、無酸素銅の熱膨張係数と略等しいことから、蓋部材14をジルコニウム銅で構成した場合においても、セラミックよりもケース部材12との接合に支障を生じることはない。

#### 【0014】

上記放電電極部18の表面には、アルカリヨウ化物が含有された絶縁性の被膜30が形成されている。この被膜30は、ヨウ化カリウム（K I）、ヨウ化ナトリウム（Na I）、ヨウ化セシウム（Cs I）、ヨウ化ルビジウム（Rb I）等のアルカリヨウ化物の単体又は混合物を、珪酸ナトリウム溶液と純水よりなるバインダーに添加したものを、放電電極部18表面に塗布することによって形成することができる。

この場合、アルカリヨウ化物の単体又は混合物が0.01～70重量%、バインダーが99.99～30重量%の配合割合で混合される。また、バインダー中の珪酸ナトリウム溶液と純水との配合割合は、珪酸ナトリウム溶液が0.01～70重量%、純水が99.99～30重量%となされる。

#### 【0015】

また、上記被膜30中に、臭化セシウム（CsBr）、臭化ルビジウム（RbBr）、臭化ニッケル（NiBr<sub>2</sub>）、臭化インジウム（InBr<sub>3</sub>）、臭化コバルト（CoBr<sub>2</sub>）、臭化鉄（FeBr<sub>2</sub>、FeBr<sub>3</sub>）等の臭化物の1種類以上を添加すると、より一層、放電管10の放電開始電圧の安定化を図ることができ

る。

尚、塩化バリウム (BaCl) 、フッ化バリウム (BaF) 、酸化イットリウム (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 、塩化イットリウム (YC<sub>12</sub>) 、フッ化イットリウム (YF<sub>3</sub>) 、モリブデン酸カリウム (K<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>) 、タングステン酸カリウム (K<sub>2</sub>W<sub>O</sub><sub>4</sub>) 、クロム酸セシウム (Cs<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>) 、酸化プラセオジウム (Pr<sub>6</sub>O<sub>11</sub>) 、チタン酸カリウム (K<sub>2</sub>Ti<sub>4</sub>O<sub>9</sub>) の1種類以上を、上記臭化物と共に、或いは上記臭化物以外に、上記被膜30中に添加しても、放電管10の放電開始電圧の安定化に寄与する。

これら物質は、上記アルカリヨウ化物の単体又は混合物とバインダーとの混合物中に、0.01～10重量%の配合割合で添加される。

#### 【0016】

上記気密外囲器16内には、所定の放電ガスが封入されている。この放電ガスとしては、例えば、アルゴン、ネオン、ヘリウム、キセノン等の希ガスあるいは窒素ガス等の不活性ガスの単体又は混合ガスが該当する。また、希ガスあるいは不活性ガスの単体又は混合ガスと、H<sub>2</sub>等の負極性ガスとの混合ガスが該当する。

#### 【0017】

尚、上記気密外囲器16内に、原子量が大きく、且つ、熱伝導率の小さいKr (クリプトン) を含有した放電ガスを封入することにより、放電管10の寿命特性を向上させることができる。これは、以下の理由等によるものと考えられる。

すなわち、陰極側の放電電極部18は、放電生成時に常に陽イオンの衝撃を受けることによりスパッタされ、その結果、陰極側の放電電極部18の電極材料が原子状態で飛散して、放電電極部18や気密外囲器16の内壁に付着して黒化させ、これが、表面漏れ電流や気密外囲器16の内壁電位を変化させて、放電管の寿命を短くするのである。

しかしながら、Krは原子量が大きいため、放電生成時に電離したKrイオンが陰極側の放電電極部18に向かう際の加速度が小さく、Krイオンの移動速度が遅いことから、移動中にKrイオンが基底状態に戻ったり、他の分子と衝突して熱エネルギーに変換される等するため、陰極側の放電電極部18に与える衝撃が小さくなり、放電電極部18のスパッタによる消耗が抑制されると考えられる。

また、Krは熱伝導率が小さいことから、Krイオンが放電電極部18に衝突した際に、熱が放電電極部18に伝導しにくいため、放電電極部18の熱による溶融が生じにくいものである。従って、放電ガスにKrを含有すれば、放電生成時に、Krイオンが放電電極部18に衝突しても、放電電極部18が溶融して飛散するスパッタが抑制されると考えられるのである。

### 【0018】

尚、放電ガスを原子量の大きいKr単体で構成した場合には、長寿命となる反面、Krの移動速度が遅いことに起因する放電遅れの発生等、放電特性の低下をもたらすため、他のガスと混合して用いるのが望ましい。

例えば、放電ガスを、KrとH<sub>2</sub>の混合ガスで構成すれば、原子量が小さく、負極性ガスであるH<sub>2</sub>により、放電遅れの防止や、放電が持続する続流現象防止に効果がある。

また、放電ガスを、KrとArの混合ガスで構成すれば、原子量の小さいArにより、放電遅れの防止に効果がある。尚、KrとArの混合ガスに、さらに、H<sub>2</sub>を混合しても良く、この場合、H<sub>2</sub>により、より一層、応答性能を向上させることができると共に、続流現象防止に効果的である。

さらに、放電ガスを、KrとNeの混合ガスで構成すれば、放電開始電圧の低下作用を有するNeにより、放電生成が容易になる。

放電ガスを、上記KrとH<sub>2</sub>の混合ガス、KrとNeの混合ガス、KrとArの混合ガス、KrとArとH<sub>2</sub>の3種類の混合ガスで構成する場合、Krは、3～95体積%の割合で混合するのが好ましい。

すなわち、Krの混合割合が3体積%未満の場合には、寿命特性の向上効果があまり得られず、一方、Krの混合割合が95体積%を越えると放電特性の低下が大きくなるためである。

### 【0019】

上記構成を備えた本発明の放電管10にあっては、放電電極を兼ねた上記一对の蓋部材14、14間に、当該放電管10の放電開始電圧以上の電圧が印加されると、トリガ放電膜28の両端と蓋部材14、14間の微小放電間隙26に電界が集中し、これにより微小放電間隙26に電子が放出されてトリガ放電としての沿面コロナ放電が発

生する。次いで、この沿面コロナ放電は、電子のプライミング効果によってグロー放電へと移行する。そして、このグロー放電が放電電極部18, 18間の放電間隙22へと転移し、主放電としてのアーク放電に移行するのである。本発明の放電管10においては、微小放電間隙26に生ずる元来応答速度の速い沿面コロナ放電をトリガ放電として利用するものであるため、高い応答性を実現できるものである。

#### 【0020】

尚、本発明の放電管10のトリガ放電膜28, 28は、放電電極を兼ねた蓋部材14, 14と電気的に接続されていないため、微小放電間隙26における過度な電界集中が抑制され、その結果、安定した放電開始電圧を得ることができる。

すなわち、従来の放電管60のように、トリガ放電膜78, 78が、放電電極を兼ねた蓋部材64, 64と電気的に接続されていると、微小放電間隙76における電界集中の度合が強いため電子が大量に放出され易いものの、放電毎の電子放出量が不安定となり易く、その結果、放電開始電圧の不安定化をもたらすことがあった。

これに対し、本発明の放電管10にあっては、トリガ放電膜28, 28が、放電電極を兼ねた蓋部材14, 14と電気的に接続されていないため、微小放電間隙26における電界集中の度合が弱く、電子の放出量は抑制されるものの、放電毎の電子放出量が安定し、その結果、安定した放電開始電圧を得ることができる。

#### 【0021】

上記した通り、本発明の放電管10にあっては、放電電極部18を、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅で構成しており、該ジルコニウム銅は無酸素銅より融点が約2.5倍も高いことから、無酸素銅で放電電極部68を構成した従来の放電管60に比べて、放電電極部18の熱エネルギー耐性が向上し、その結果、放電生成時における放電電極部18のスパッタによる消耗が抑制され、放電管10の寿命特性を向上させることができる。

#### 【0022】

また、本発明の放電管10にあっては、放電電極部18の表面に、放電開始電圧の安定に効果的なアルカリヨウ化物の含有された被膜30を形成したので、当該放電管10をスイッチングスパークギャップとして使用した場合、図示しないコンデンサからの高電圧パルス（数百Hz以上）を受けて、数msという短い間隔で常に

一定の放電開始電圧で安定的に動作することが可能になる。

### 【0023】

さらに、本発明の放電管10をガスアレスタとして使用した場合、立ち上がり時間の早いサージ電圧が印加された場合であっても、その放電開始電圧に変動を生じる、いわゆる放電開始電圧の「ゆらぎ」を生じにくく、一定の放電開始電圧で安定的に動作することが可能である。

すなわち、放電開始電圧の「ゆらぎ」現象は、サージ電圧が放電管10に印加された際に、放電の種火としての初期電子やイオンが、放電ガス分子に衝突してこれをイオンと電子に電離させる $\alpha$ 効果、電離されたイオンが放電電極部18表面の被膜30に衝突して二次電子を放出させる二次電子放出作用( $\gamma$ 効果)が安定的に行われないことから生じる現象である。

しかしながら、本発明にあっては、上記被膜30に含有されたアルカリヨウ化物が放電ガス分子をイオン化させ易い性質を有しているため、気密外囲器16内には多量のイオンが存在し、この結果、安定した $\alpha$ 効果及び二次電子放出作用( $\gamma$ 効果)を示すことから、放電開始電圧の「ゆらぎ」を生じにくいものとなっているのである。

### 【0024】

#### 【発明の効果】

本発明に係る放電管にあっては、放電電極を、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅で構成しており、該ジルコニウム銅は無酸素銅より融点が約2.5倍も高いことから、無酸素銅で放電電極を構成した従来の放電管60に比べて、放電電極の熱エネルギー耐性が向上し、その結果、放電生成時における放電電極のスパッタによる消耗が抑制され、放電管の寿命特性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に係る放電管を示す断面図である。

##### 【図2】

従来の放電管を示す断面図である。

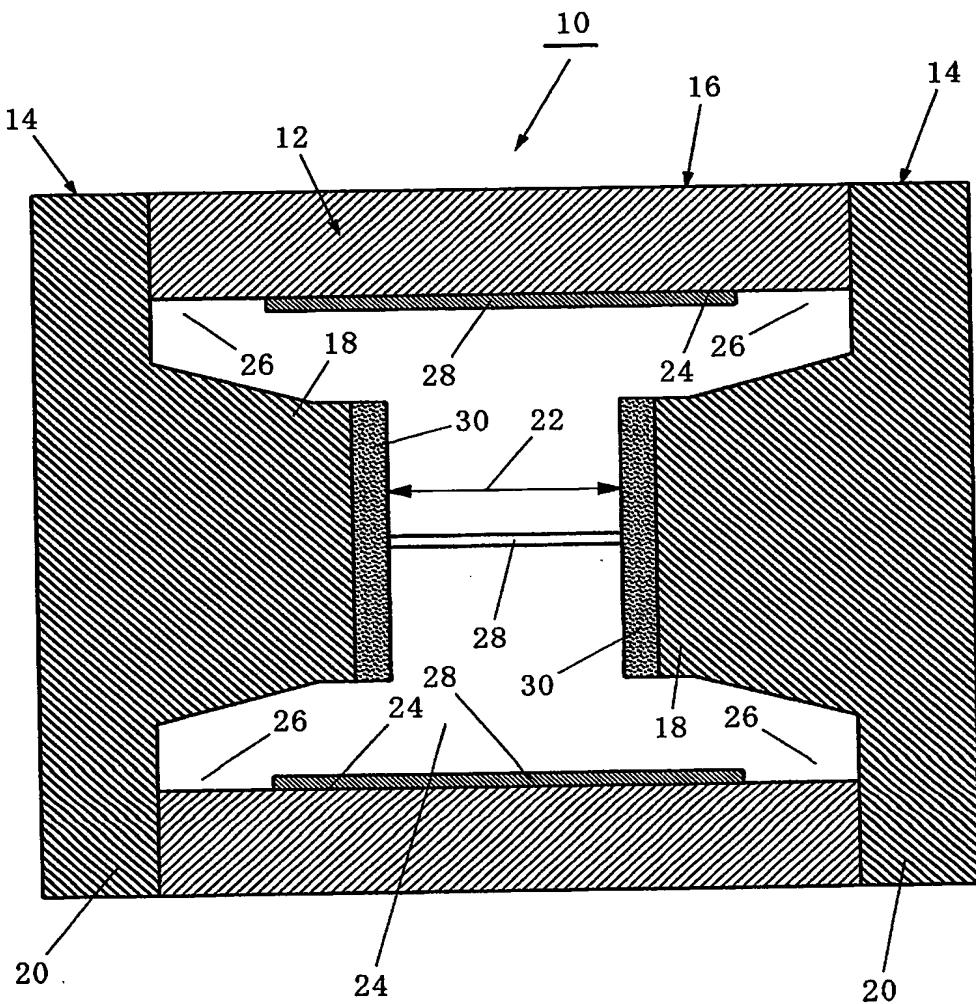
## 【符号の説明】

- 10 放電管
- 12 ケース部材
- 14 蓋部材
- 16 気密外囲器
- 18 放電電極部
- 22 放電間隙
- 26 微小放電間隙
- 28 トリガ放電膜
- 30 被膜

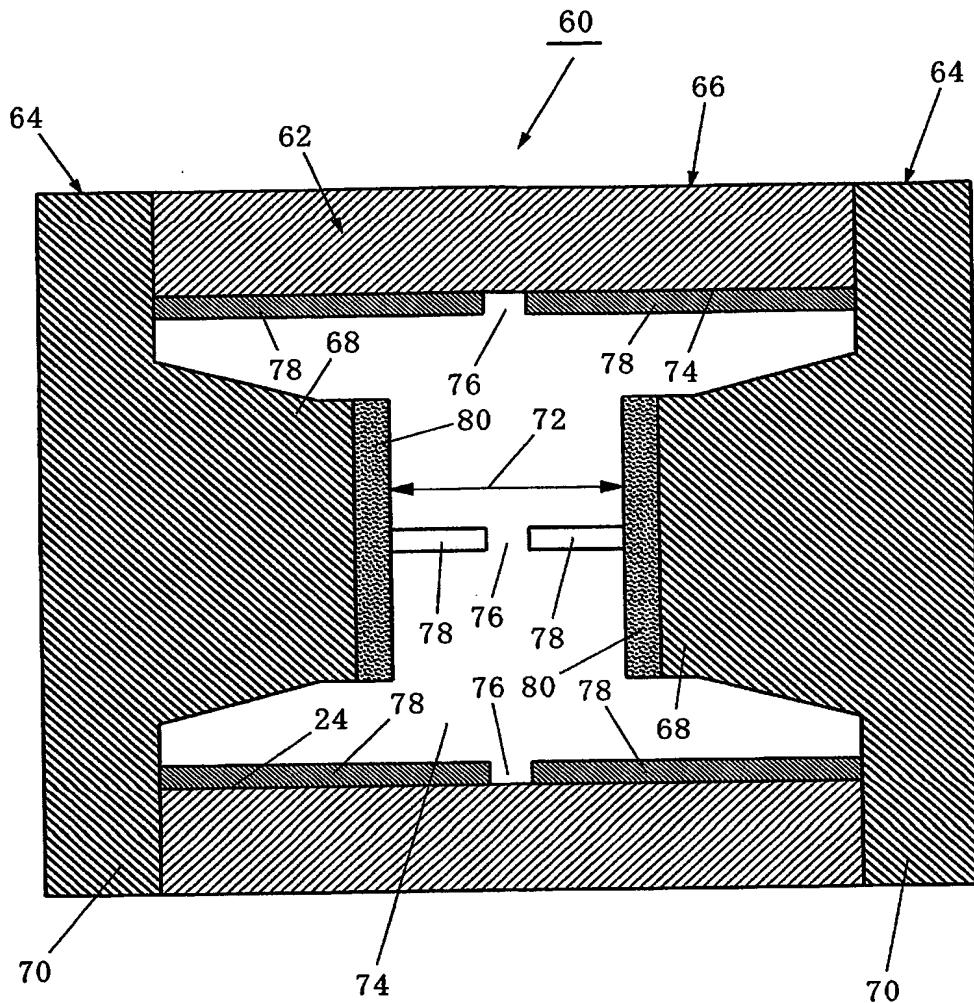
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放電電極のスパッタを抑制し、放電管の寿命特性を向上させる。

【解決手段】 両端が開口したセラミックよりなるケース部材12の両端開口部を、無酸素銅にジルコニウムを含有させたジルコニウム銅より成る放電電極を兼ねた一対の蓋部材14、14で気密に閉塞することによって気密外囲器16を形成すると共に、上記蓋部材14、14の放電電極部18、18間に所定の放電間隙22を形成し、また、ケース部材12の内壁面24に、その両端が、放電電極を兼ねた上記蓋部材14、14と微小放電間隙26を隔てて対向配置された線状のトリガ放電膜28を複数形成すると共に、上記放電電極部18の表面に、アルカリヨウ化物が含有された絶縁性の被膜30を形成し、さらに、上記気密外囲器16内に、Kr（クリプトン）を含有した放電ガスを封入した放電管10。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-106883
受付番号	50300597565
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成15年 4月11日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成15年 4月10日

次頁無

特願 2003-106883

出願人履歴情報

識別番号 [000122690]

1. 変更年月日 2002年11月14日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都世田谷区三軒茶屋2-46-3  
氏 名 岡谷電機産業株式会社